



PRPG | Pró-Reitoria de Pós-Graduação
PIBIC/CNPq/UFPG-2009

CULTIVO DA TILÁPIA *Oreochromis niloticus* (LINHAGEM CHITRALADA) EM TANQUES-REDE NO AÇUDE BOQUEIRÃO DO CAIS, CUITÉ-PB.

Maxciell Ricardo Azevedo da Silva¹, José Franscidavid Barbosa Belmino², José Aldemir da Silva Oliveira³, Marisa de Oliveira Apolinário⁴

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivos avaliar o crescimento da tilápia *Oreochromis niloticus* linhagem Chitralada cultivada em tanques-rede, observando-se os padrões de crescimento, ganho de peso e de biomassa das tilápias cultivadas, correlacionando à exploração em escala comercial. Foram utilizados no cultivo dez tanques-rede no açude público Boqueirão do Cais, no município de Cuité-PB. O cultivo teve uma duração de 304 dias. O manejo foi realizado com acompanhamento técnico especializado, monitoramento dos parâmetros físico-químicos da água de cultivo, fases do arraçoamento, padrões de crescimento e ganho de peso das tilápias. A temperatura da água, o pH, a transparência e o oxigênio dissolvido foram mensurados quinzenalmente pelos métodos tradicionais, às 08:00 e 16:00 horas, enquanto que, o nitrogênio amoniacal, o nitrito, o ortofosfato, a alcalinidade e a dureza total foram analisados a cada quatro semanas, a fim de acompanhar a qualidade de água de acordo com a evolução do cultivo. Os resultados obtidos permitiram constatar a viabilidade técnica do cultivo da tilápia nilótica (linhagem Chitralada) em tanques-rede em açudes.

Palavras-chave: cultivo de tilápia, análises, tanques-rede.

CULTIVATION OF TILAPIA *Oreochromis niloticus* (LINEAGE CHITRALADA) IN TANK-NET IN THE DAM BOQUEIRÃO DO CAIS, CUITÉ-PB.

ABSTRACT

This report had as purpose evaluate the development of cultivation of tilapia *Oreochromis niloticus* lineage Chitralada in tanks-net, observing patterns of growth rate, surviving rate, weight and mass of tilapias, and related to the commercial utilization. For the study were used ten tanks-net a public dam Boqueirão do Cais, in Cuité, state of Paraíba (PB). The process of cultivation lasted 304 days, receiving specialized technical surveillance, monitoring the physical and chemical patterns of water, also observing stages of feeding, of growth rate, weight and mass of tilapias. The temperature of the water, pH, transparency and dispersed oxygen were measured once every two weeks, following the traditional methods, at 8:00 and at 16:00, but the nitrogen ammoniac, nitrite, phosphates, traces of alkaline, overall inflexibility every four weeks in order to follow the quality of water according to the development of cultivation. The conclusion is the technical and economical viability of cultivation of tilapia nilotica (linege Chitralada) in tanks-net in dams.

Key words: tilapia cultivation, analysis, tanks-net.

^{1, 2 e 3}Alunos do Curso de Licenciatura em Biologia, Unidade Acadêmica de Educação – UAE, Centro de Educação e Saúde – CES, Universidade Federal de Campina Grande – UFPG, Cuité, PB, E-mails: maxciell@hotmail.com; franscidavid@hotmail.com e aldemir_rock@hotmail.com.

⁴Bióloga, Profa. Doutora, Curso de Licenciatura em Biologia, Unidade Acadêmica de Educação – UAE, Centro de Educação e Saúde – CES, Universidade Federal de Campina Grande – UFPG, Cuité, PB, E-mail: marisapoli@ufcg.edu.br

INTRODUÇÃO

A produção aquícola mundial teve um crescimento de 187,6% no período compreendido entre 1990 a 2001, passando de 16,8 milhões de toneladas a 48,4 milhões. Nesse mesmo período, as capturas pesqueiras passaram de 86,8 milhões de toneladas a 93,6 milhões (7,8%). (Borghetti et al., 2003).

O aproveitamento dos recursos hídricos interiores, através da piscicultura, pode se consolidar numa das atividades mais vantajosas para o pequeno produtor rural, favorecendo sua fixação no campo e possibilitando uma alternativa de um trabalho lucrativo.

A região semiárida brasileira é considerada uma das áreas que possui um maior percentual de açudes, contando com cerca de 70 mil açudes, tornando-se oportuno a utilização desses mananciais para a produção de pescado. Essa experiência já vem sendo realizada com sucesso nos reservatórios do Rio São Francisco e deve ser ampliada para outras áreas carentes (Silva e Siqueira, 1997).

A produção de pescado em uma barragem ou reservatório pode ser obtida mediante o povoamento com alevinos e coletados através da pesca artesanal e/ou mediante o cultivo de peixes em tanques-rede. A primeira vai depender da produção primária do ambiente, uma vez que os peixes estocados vão utilizar apenas o alimento natural disponível, onde se obtém baixas produtividades. Na segunda modalidade, os peixes são estocados em altas densidades, requerendo, portanto, uma ração completa, onde se obtém produtividades elevadas.

Em ambos os casos há necessidade de um estudo prévio da área inundada para definir a capacidade de estocagem, bem como proceder um monitoramento periódico da qualidade da água, principalmente quando se tratar do cultivo de peixes em tanques-rede.

Vale ressaltar que a preservação ambiental é de fundamental importância na ação, já que os usuários dos reservatórios deverão estar mais conscientes da necessidade de preservar a qualidade limnológica da água, pois a sustentabilidade da atividade está ligada diretamente a ela.

A aquíicultura tem garantido cada vez mais a presença do peixe na mesa do consumidor. Enquanto muitos estoques pesqueiros naturais já se encontram em seu limite máximo de exploração, a produção de pescado obtido através desta atividade tem aumentado muito nos últimos anos.

Na Região Nordeste do Brasil o cultivo de tilápias em tanques-rede é considerada uma atividade em pleno desenvolvimento. Na Paraíba, esta atividade está em crescimento graças às ações do Governo do Estado através de programas produtivos de tilápia nilótica, linhagem Chitralada.

A tilápia Tailandesa ou Chitralada tem demonstrado uma capacidade de crescimento e apresenta ótimos índices de conversão alimentar, o que confere a este peixe, uma comprovada qualidade e fácil aceitação entre os produtores, com aceitação comercial em todo o mundo.

MATERIAL E MÉTODOS

O cultivo das tilápias em tanques-rede foi realizado no açude público Boqueirão do Cais, no município de Cuité-PB, em áreas com profundidade média de 08m, o qual possui uma boa movimentação da água promovendo a oxigenação e a renovação de dejetos. Foi mantida a distância mínima de 1m entre tanques e 2m entre linhas (Figura 1). Foram utilizados dez tanques-rede, fixados em poitas (âncoras) e amarrados com cordas de nylon, com dimensões de 2,0 x 2,0 x 1,25 m, volume útil de 5m³, confeccionados de tela galvanizada revestida em PVC, com abertura de malha de 20 mm onde foram estocados 1000 peixes por tanque-rede. Foi construída uma balsa para atracamento dos tanques-rede, o que facilitou o manejo durante as despescas.

O manejo foi realizado com acompanhamento técnico especializado, monitorando a água e as fases do arraçoamento. A ração utilizada foi do tipo extrusada com teores de Proteína Bruta variando de 50 a 32%, a oferta e tipo teve como base as biometrias mensais (10%) e ajustes semanais, em tabelas nutricionais.

A temperatura da água, o pH, a transparência e o Oxigênio dissolvido foram mensurados quinzenalmente pelos métodos tradicionais, às 08:00 e 16:00 horas, enquanto que, o nitrogênio amoniacal, o nitrito, o ortofosfato, a alcalinidade e a dureza total foram analisados a cada quatro semanas, a fim de acompanhar a qualidade de água de acordo com a evolução do cultivo (Tabela 01). Para se fazer o diagnóstico físico-químico da água do cultivo foi utilizado o kit de análise de água da Alfakit (Figuras 02 e 03).

Tabela 01- Parâmetros analisados, unidades e valores recomendados.

PARÂMETROS DE ANÁLISE	UNIDADE	VALORES RECOMENDADOS
Temperatura	°C	20 até 29
Cor da água	Tom da cor	Cor esverdeada (boa produtividade)
Turbidez	Tom da cor	Cor de barro (ruim para o cultivo)
Transparência	cm	Abaixo de 60 até 30
Oxigênio dissolvido	mg/L	4 até 8
pH	pH	6 até 8
Alcalinidade	mg/L	20 até 300
Amônia	mg/L	Máximo 0,5 – acima de 2,5 é letal

Fonte: Alfakit Aqüicultura.

Os parâmetros analisados durante o cultivo foram, ganho de peso médio e de biomassa, índice de sobrevivência, taxa de crescimento diário e conversão alimentar, analisados de acordo com as planilhas biométricas da fase de engorda. Foram empregadas as biometrias com o intuito de acompanhar as variações do crescimento em comprimento (cm) e peso (g), cujos resultados serviram de base para orientação nas repicagens e para elaboração da síntese de conversão alimentar. observando-se as planilhas biométricas da fase de engorda.

A produção foi avaliada pelo peso úmido do pescado por tanque-rede. A taxa de conversão alimentar foi definida pela quantidade de alimento fornecido (peso seco) durante o cultivo dividido pela produção.



Figura 01- Vista dos tanques-rede instalados no Açude Boqueirão do Cais – Cuité/PB.



Figuras 02 e 03- Kits de Análise de Água da Alfakit.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1 – Monitoramento dos parâmetros físico-químicos da água do cultivo

Os valores apresentados a seguir foram obtidos a partir das análises de amostras da água, do Açude Boqueirão do Cais, entre os períodos de outubro de 2008 e julho de 2009, sendo analisados valores de aspectos físico-químicos quinzenalmente, para o acompanhamento e favorecimento do cultivo de tilápias no referido açude.

Os aspectos físico-químicos analisados foram os seguintes: Temperatura, Cor da água, Turbidez, Transparência, Oxigênio dissolvido, Alcalinidade, pH e Amônia.

1.1 – Análises de qualidade da água

1.1.1 – Parâmetros físicos da água

1.1.1.1 – Temperatura

O Gráfico 01 expõe os dados coletados referentes ao parâmetro temperatura no período de 10 de outubro de 2008 a 14 de julho de 2009.

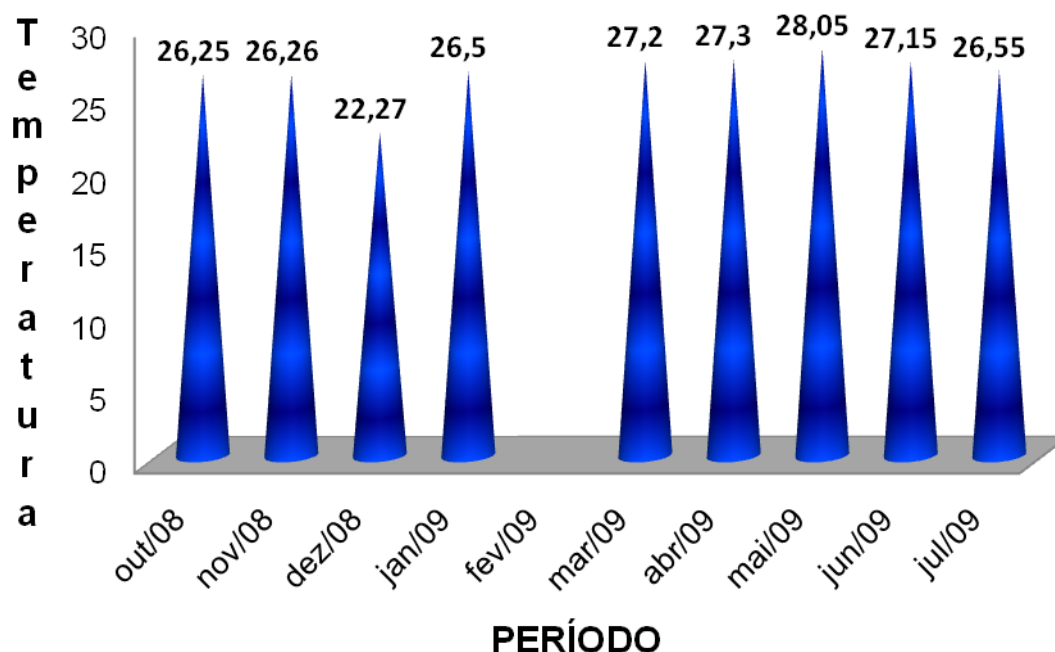


Gráfico 01- Descrição dos dados de temperaturas (valores médios) segundo período estudado, Açude Boqueirão do Cais, Cuité, PB – 2008 a 2009.

Observando-se o Gráfico 01, constatou-se que temperatura no período analisado manteve-se dentro do padrão recomendado, não impedindo a boa produtividade durante todo o período do cultivo. Conforme Boyd (2001e 2002), as espécies cultivadas em águas tropicais desenvolvem-se melhor em temperaturas entre 25 e 32 °C.

As temperaturas analisadas são favoráveis para o cultivo de organismos tropicais, pois qualidades similares foram encontradas por Resende et al. (1985) e Graef et al. (1987), cultivando peixes em represas na região Amazônica, verificando-se temperaturas de 27 °C a 31 °C.

Temperaturas mais elevadas são normalmente encontradas em ambientes aquáticos no período da tarde, refletindo a captação de energia procedente da radiação solar e favorecendo o desempenho de peixes tropicais como a tilápia, devido ao aumento do metabolismo e ampliação da ingestão de alimentos (PEZZATO et al., 2004).

1.1.1.2 – Cor da água

As águas do açude do Boqueirão do Cais, Cuité-PB mantiveram-se sempre dentro de um padrão esverdeada não muito clara, através da constatação visual, o que indica que dentro do cultivo encontram-se elementos básicos para a manutenção da vida aquática (produtividade). Esta coloração deve estar relacionada com a presença de fitoplâncton e a incidência de raios solares.

1.1.1.3 – Turbidez da água

Uma água turva (de cor marrom) prejudica o cultivo, pois impede a penetração da luz solar e conseqüentemente o desenvolvimento do fitoplâncton (micros vegetais que vivem na água e que lhe dá cor verde). A turbidez da água não ocorre no açude do Boqueirão do Cais, por constatação visual.

De acordo com Esteves (1998), a turbidez é uma medida da capacidade de dispersão da radiação. Margalef (1986) considera que a turbidez de uma água é dada pela presença de partículas em suspensão

(silte, areia, bactérias, fitoplâncton, detritos orgânicos, entre outros). Os valores variaram de turbidez variaram da estação seca para a chuvosa. As diferenças entre os valores das duas estações podem ser explicadas pelo aumento de carreamento de partículas no período das chuvas.

1.1.1.4 – Transparência da água

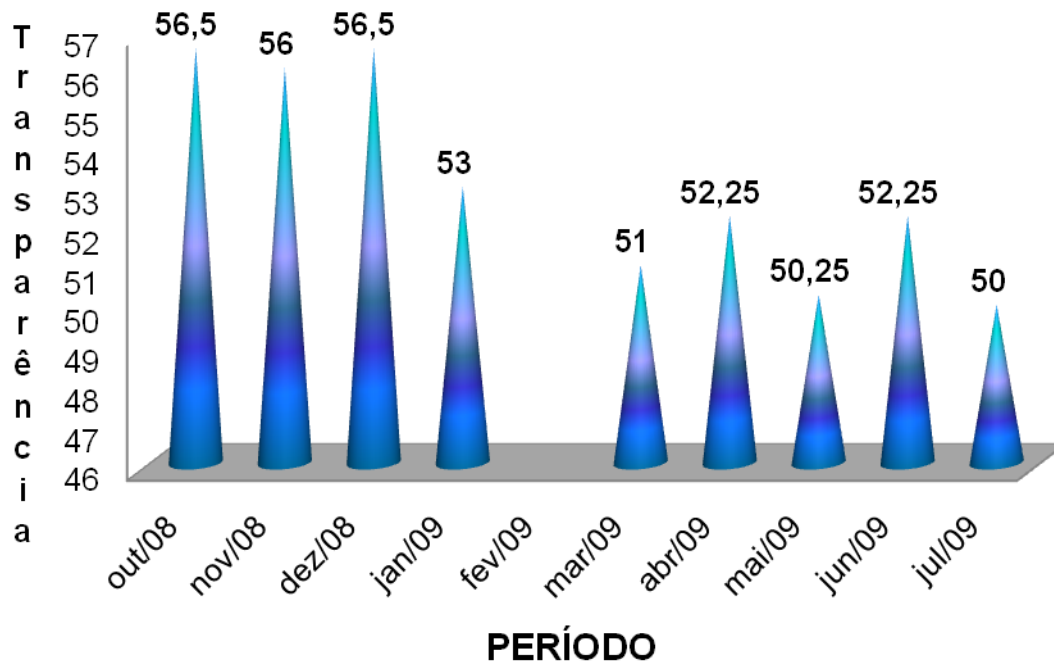


Gráfico 02- Descrição dos dados de transparência da água (valores médios) segundo período estudado, Açude Boqueirão do Cais, Cuité, PB– 2008 a 2009.

Os números observados no Gráfico 02 estão de acordo com os valores recomendados como padrões de referência para transparência da água de mananciais piscícolas, indicando como propícia para uma boa produtividade de cultivo de peixes em tanques-rede.

Segundo Ceccarelli et al.(2000), a visibilidade do disco de Secchi entre 0,30 e 0,60 m é ideal para o cultivo de peixes. Sendo assim, sugere-se que nos tanques-rede a transparência da água seja mantida abaixo de 0,83 m.

Em relação à transparência da água pode-se destacar o trabalho de Rodriguez & Lewis (1997), onde os autores mencionam que o arranjo da comunidade de peixes é estruturado sobre a influência da transparência da água na piscivoria. Nesse estudo, análises multivariadas revelaram que a transparência do lago estava diretamente ligada a composição numérica e a diversidade de espécies piscívoras. Conforme os autores, um declive na transparência, está relacionado a uma riqueza inicial de peixes que contam com a visão para explorar o ambiente, os quais tornam-se adaptados a ambientes com baixa visibilidade.

.1.2 – Parâmetros químicos da água

1.1.2.1 – Oxigênio dissolvido

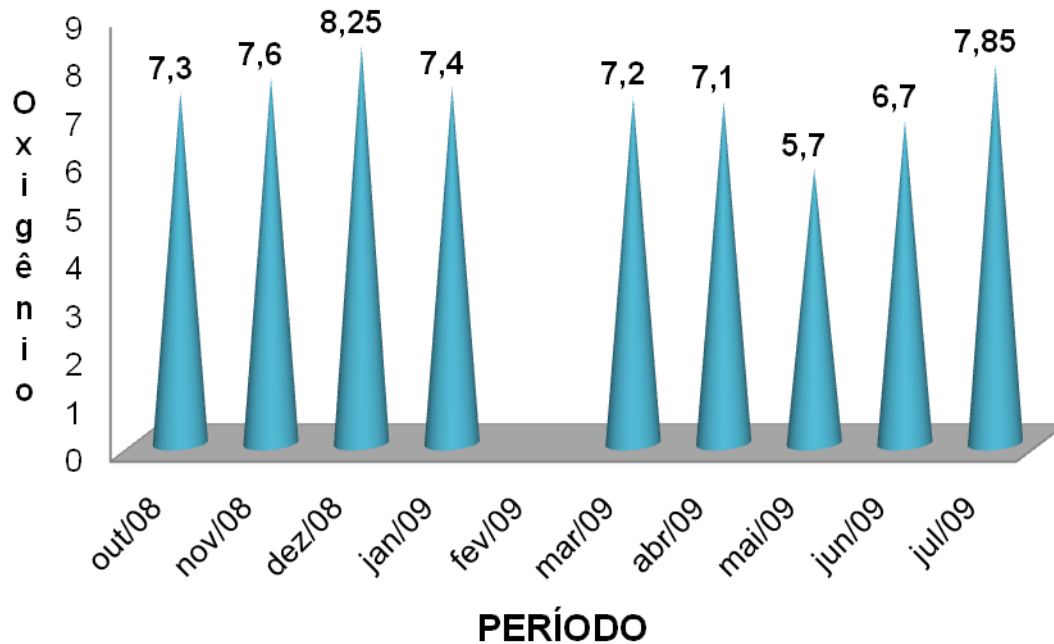


Gráfico 03- Descrição dos dados de oxigênio dissolvido na água (valores médios) segundo período estudado, Açude Boqueirão do Cais, Cuité, PB – 2008 a 2009.

Conforme mostrado no Gráfico 03 o teor de oxigênio dissolvido se encontrou, no período de análises, dentro dos valores recomendados, encontrando-se entre os níveis bons e ótimos para a produção ictiológica. Segundo Coche, 1982; Boyd & Tucker, 1998, o oxigênio dissolvido é imprescindível para o bom desempenho do cultivo. Dentre os parâmetros observados, o oxigênio foi o único que apresentou oscilação durante as análises, com uma variação marcante em maio de 2009.

Esta variação do oxigênio dissolvido pode-se dever ao acréscimo da biomassa dos peixes nos tanques-rede ao final do cultivo, possivelmente devido a maior circulação propiciada com a alta densidade e o pequeno volume do tanque. Durante o cultivo a temperatura e oxigênio dissolvido apresentaram comportamento linear.

1.1.2.2 – pH

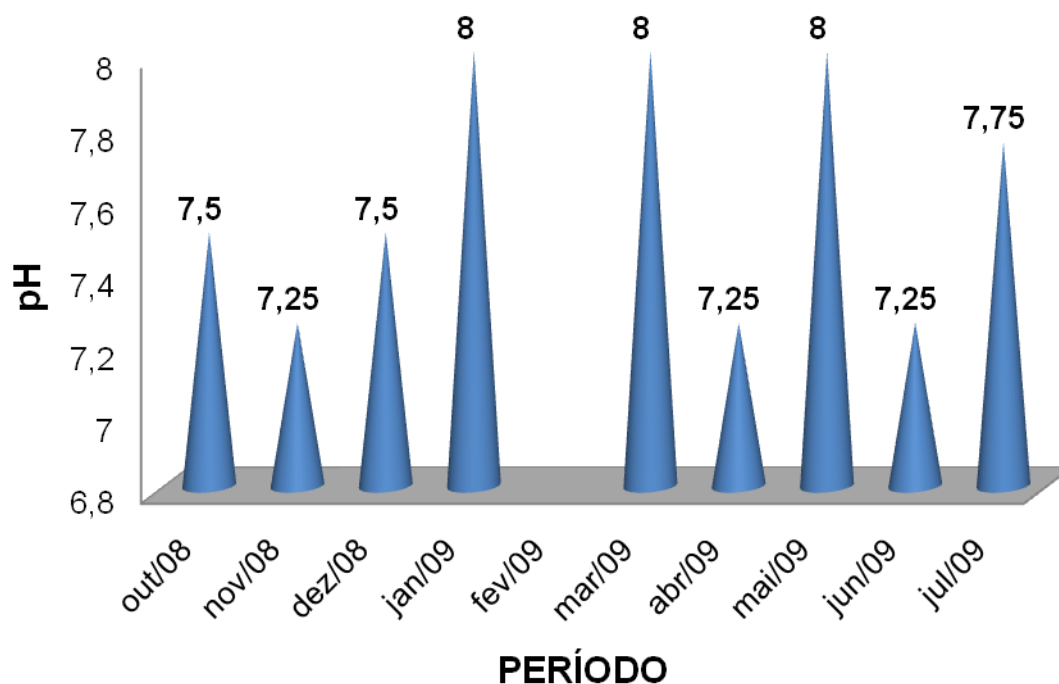


Gráfico 04- Descrição dos dados de pH (valores médios) segundo período estudado, Açude Boqueirão do Cais, Cuité, PB – 2008 a 2009.

Com referência ao Gráfico 04, nota-se que o pH, no transcorrer do cultivo, manteve-se sempre dentro de um padrão ótimo. Segundo Ceccarelli et al. (2000), o pH ótimo para o cultivo de peixes tropicais deve permanecer entre 7,0 e 8,0. Entretanto, Resende et al. (1985), Graef et al. (1987), Merola & Henrique de Souza (1988) e Alves de Oliveira (2001) obtiveram bons resultados cultivando peixes com pH variando de 4,9 a 8,3 em represas.

Isto indica que a variação de pH encontrada neste estudo não é um fator limitante para criação de peixes. De acordo com Ceccarelli et al. (2000), grandes concentrações de vegetais, algas e fitoplâncton provocam acidificação do meio aquático à noite, ao passo que altas temperaturas podem acelerar o processo de fotossíntese elevando consideravelmente os valores de pH à tarde, que posteriormente se tornarão críticos durante a madrugada.

1.1.2.3 – Alcalinidade

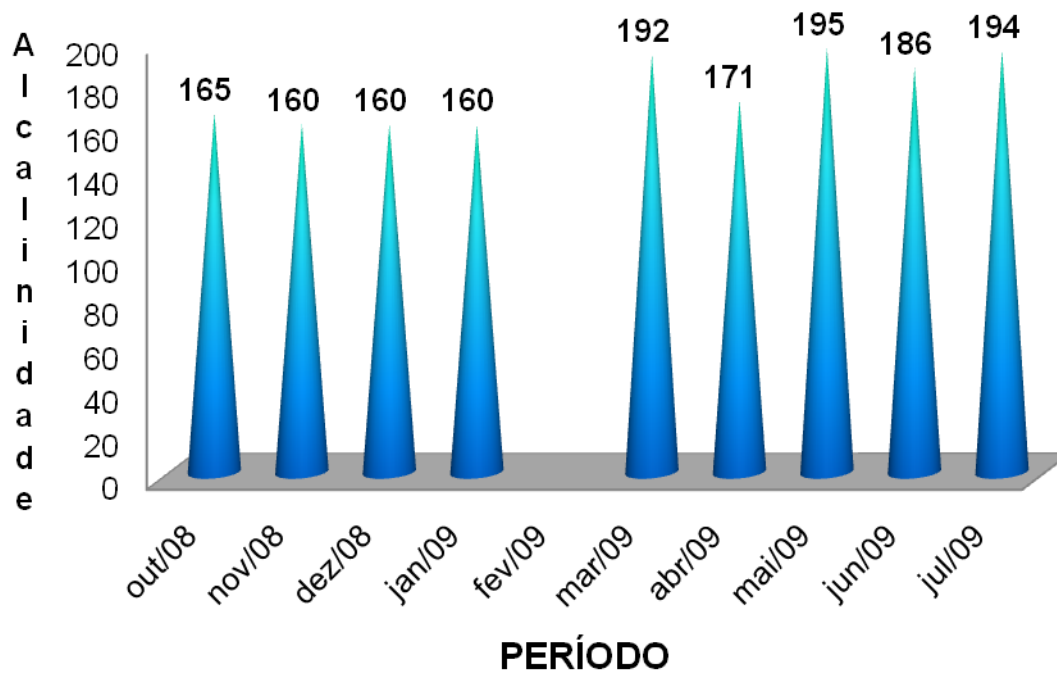


Gráfico 05- Descrição dos dados de alcalinidade (valores médios) segundo período estudado, Açude Boqueirão do Cais, Cuité, PB– 2008 a 2009.

A alcalinidade, no período de análises, como observados no Gráfico 05, mostrou-se sempre com valores dentro dos padrões de referência, indicando boa quantidade desses sais para a piscicultura, ajudando na produção do plâncton. Entretanto, de acordo com Sipaúba Tavares (1994), a alcalinidade da água recomendada para o cultivo de organismos aquáticos deve estar acima de 20 mg/L-1, e o ideal entre 200 a 300 mg/L-1, pois um bom aporte de carbonato de cálcio mantém o equilíbrio entre bicarbonatos (HCO_3^-) e gás carbônico livre (CO_2), mitigando as variações de pH.

Sipaúba Tavares op. cit., afirma ainda, que as variações podem ser mais acentuadas caso não haja estabilidade no teor de carbonatos no meio, o que pode ser corroborado com os valores de alcalinidade encontrados neste estudo.

1.1.2.4 – Amônia (nitrogênio amoniacal)

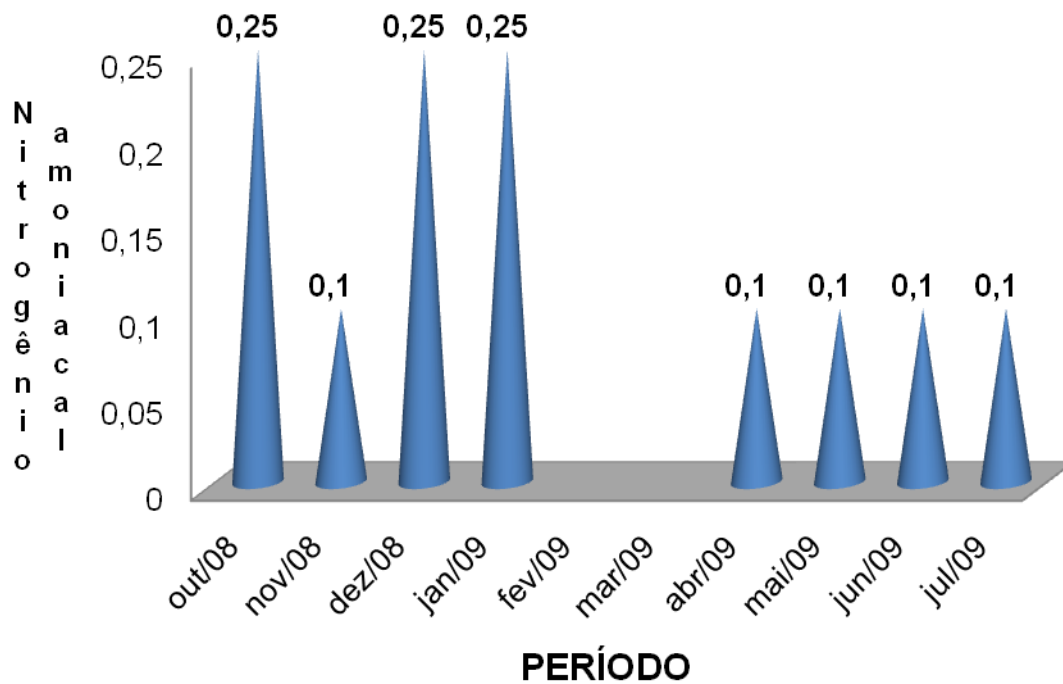


Gráfico 06- Descrição dos dados de Nitrogênio amoniacal (valores médios para os dois últimos meses) segundo período estudado, Açude Boqueirão do Cais, Cuité, PB– 2008 a 2009.

Com relação a amônia, no período de análises, os valores expressos esboçados no Gráfico 06, comprovaram que o cultivo não foi comprometido. De acordo com Esteves (1998), quando o nitrogênio é encontrado em pouca quantidade em mananciais dulciaquícolos, denota que os organismos têm dificuldade de obtê-lo do meio.

Nos ecossistemas aquáticos o nitrogênio mostra-se especialmente sob as configurações de nitrogênio amoniacal, nitrito e nitrato. A predominância de uma forma nitrogenada sobre a outra pode indicar o estado de poluição do recurso hídrico, sendo que a compleição de nitrogênio amoniacal implica grau de poluição atual, enquanto a de nitrato, estágio de poluição mais adiantada. O nitrito, por ser uma forma mediadora, não pode ser considerado parâmetro para especificação.

2 – Monitoramento e manejo sistemático do cultivo

O cultivo e seu respectivo monitoramento iniciaram-se em maio de 2008, com 10 módulos de cultivo de tilápia em tanques-rede. Este foi monitorado pelos pescadores, técnicos e alunos do projeto. (Figuras 04 a 06).



Figura 04- Tanques-rede utilizados na fase de engorda.



Figura 05- Alunos, pescadores e técnicos monitorando a produção.



Figura 06- Módulos de tanques-rede sendo monitorados.

Os alevinos de tilápia foram adquiridos em Limoeiro-PE, foram transportados até o local de desenvolvimento do projeto através de sacos plásticos ou "transfish", todos com pesos médios de 0,5 a 19 gramas. No local do cultivo os peixes foram estocados nos tanques-berçário. Ficaram mantidos nestes tanques por um período de 60 dias. Após este período, os peixes foram estocados em tanques-rede para engorda, os dados zootécnicos de produção alcançados são demonstrados na Tabela 02. Durante todo o período de engorda, os peixes foram alimentados com rações balanceadas, contendo 50, 40, 35 e 32% de proteína bruta nas diferentes etapas do cultivo (Figuras 07, 08 e 09).



Figura 07- Chegada dos alevinos ao açude Boqueirão do Cais, Cuité/PB.



Figura 08- Alevinos transportados em sacos plásticos.



Figura 09- Povoamento em tanques-berçário.

Desde o início do projeto houve um monitoramento sistemático das condições limnológicas do ambiente de cultivo, com a coleta de água para análises, como também o acompanhamento e manejo sistemático do cultivo com biometrias semanais (medição do crescimento em comprimento (cm) e peso (g) dos peixes nos tanques-rede), para reajustes de ração e repicagens (processo de separação dos peixes de tamanhos diferentes para homogeneidade dos lotes)(Figuras 10 a 12).

Foram empregadas as biometrias com o intuito de acompanhar as variações do crescimento em comprimento (cm) e peso (g), cujos resultados serviram de base para orientação nas repicagens e para elaboração da síntese de conversão alimentar. As telas dos tanques foram escovadas quinzenalmente durante as biometrias para evitar a colmatação e facilitar a renovação da água entre os tanques-rede e o ambiente, mantendo assim os parâmetros limnológicos em condições aceitáveis para o cultivo de tilápia nesse sistema.

O arraçoamento foi realizado conforme os dados obtidos nas biometrias, o peso dos peixes é que define qual o tipo de ração, o número de vezes e a quantidade a ser fornecida. Segundo Alves (2005) com base nos requerimentos nutricionais da tilápia do Nilo, as rações foram escolhidas, adequadamente, sob os pontos de vista do teor de proteína, tamanho da partícula (granulometria), tipo (extrusada) e forma da ração (pó ou grão), visando um rápido crescimento dos peixes cultivados.



Figura 10- Biometria – medição do crescimento em comprimento (cm).



Figura 11- Biometria – medição do crescimento em peso (g).



Figura 12- Repicagem – processo de separação dos peixes visando homogeneidade de tamanho.

Os dados relativos a taxa de sobrevivência, ganho de peso médio e de biomassa, taxa de crescimento diário e conversão alimentar mostraram que os peixes obtiveram um crescimento adequado no decorrer do cultivo conforme dados expressos na Tabela 02.

Tabela 02- Índices zootécnicos de produção durante o cultivo da tilápia *Oreochromis niloticus* no açude Boqueirão do Cais, Cuité, PB– 2008 a 2009.

Descrição	Lote 1	Lote 2	Lote 3
Peso médio (g)	566	360	200
Biomassa/ tanque-rede (g)	283,83	180,0	100,0
Densidade/ tanque-rede	500	550	600
Crescimento diário (g)	7,26	6,92	6,27
Índice de Sobrevivência (%)	89	87	89
Conversão Alimentar	1:1,55	1:1,47	1:1,45

O peso médio final dos indivíduos foi de 566 g para o lote 1, 360 g para o lote 2 e 200 g para o lote 3. No que se refere a densidade de estocagem, segundo Schmittou (1969), uma densidade de estocagem ótima é representada pela maior quantidade de peixes produzida eficientemente por unidade de volume de um tanque-rede. Uma produção eficiente não significa o peso máximo que pode ser produzido, tem que ser levado em consideração o peso que pode ser produzido com uma conversão alimentar adequada, em um curto período de tempo e com peso final aceito pelo consumidor.

Silva e Siqueira (1997), cultivando tilápia vermelha em tanques-rede de 5m³ em um açude de menor porte, em densidades de 70, 100 e 120 peixes/m³ obtiveram indivíduos com peso médio variando de 292 a 350 g, em quatro meses de cultivo. Segundo Zimmermann (1999) em cultivos com gaiolas flutuantes no Estado de São Paulo e Minas Gerais, foram obtidos exemplares de tilápia Chitralada com peso médio variando de 500 a 600 gramas, em quatro meses de cultivo.

No que se refere à taxa de crescimento diário, os valores obtidos foram 7,26; 6,92 e 6,27 g/dia, respectivamente para os lotes 1, 2 e 3. Estes resultados foram superiores aqueles obtidos por Leonhardt et al. (2002), que compararam ganho de peso e crescimento em três linhagens de tilápia nilótica comum *Oreochromis niloticus* (Chitralada, vermelha e nilótica) em tanques-rede de 3m³ obtiveram pesos médios de 276g, 183 g e 269 g, respectivamente.

Segundo Kubitzka (2000), Ono e Kubitzka (2003) e Zimmermann (1999 e 2000) a linhagem Chitralada cultivada em tanques-rede apresenta melhor desempenho durante o cultivo em tanques-rede no que se refere aos índices de crescimento e ganho de peso do que as outras linhagens de tilápia, apresentando também os melhores índices de sobrevivência, neste trabalho foram observados sobrevivência de 89, 87 e 89% respectivamente para os lotes 1, 2 e 3.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos neste trabalho, onde se analisou os parâmetros físico-químicos da água e o cultivo de tilápias em tanques-rede pode-se concluir-se que:

- Não houve grandes variações nos parâmetros físico-químicos da água de cultivo, estando de acordo com o esperado para a criação de tilápias em tanques-redes;
- As técnicas de manejo do cultivo (biometrias e repicagens) são fundamentais para o bom desenvolvimento do cultivo de tilápias em tanques-rede;
- Os resultados de crescimento e produção atestam a viabilidade técnica deste sistema de cultivo de tilápias em açudes, bem como proporciona uma alternativa para a otimização do uso da água destes mananciais.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica.

Ao Centro de Educação e Saúde (CES) – *Campus* Cuité – UFCG e Ao Prof. Vicente de Paulo Albuquerque Araújo (Coordenador Geral do Programa de Estudos e Ações para o Semi-árido - PEASA/UFCG e Diretor Adjunto da Fundação Parque Tecnológico da Paraíba – PaqTcPB) pela infra-estrutura básica e apoio técnico para o desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES DE OLIVEIRA, R.C. **Monitoramento de Fatores Físico-Químicos de Represas Utilizadas para Criação de Colossoma macropomum no Município de Carlinda – Mato Grosso**. Alta Floresta, 2001, 15 p. (monografia) - Universidade do Estado de Mato Grosso.

ALVES, F. G. C. **Acompanhamento do manejo e engorda de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) do Projeto Curupati-Peixe, no açude Castanhão – Jaguaribara-Ceará**. Relatório de Estágio Supervisionado (Graduação em Engenharia de Pesca), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

BORGHETTI, N.R.B.; OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R. **Aqüicultura: uma visão geral sobre a produção de organismos aquáticos no Brasil e no mundo**. Curitiba: Grupo Integrado de Aqüicultura e estudos ambientais (GIA), 2003. 128 p.

BOYD, C. E. **Parâmetros da qualidade de água: oxigênio dissolvido**. *Revista ABCC*, Recife, ano 4, n. 1, p. 66-69, abr. de 2002.

_____. **Parâmetros de qualidade da água: fósforo total**. *Revista da ABCC*, Recife, v. 3, n. 3, p. 34-36, 2001.

BOYD, C.E. and C.S. TUCKER. **Pond water quality management**. Boston: Kluwer Academic, 1998. 700 p.

CECCARELLI, P.S.; SENHORINI, J.A.; VOLPATO, G. **Dicas em Piscicultura**. Botucatu: Santana, 2000. 247 p.

COCHE, A.G. 1982. **Cage culture of tilapia**. In: Pullin, R.S.V. and R.H. Lowe McConnel (Ed.). **Biology and culture of tilapias**. Manila: ICLARM. p. 205-246.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos da Limnologia**. Ed. Interciência. Rio de Janeiro, 1998.

GRAEF, E.W.; RESENDE, E.K.; PETRY, P.; STORI FILHO, A. **Policultivo de Matrinhã (*Brycon* sp.) e Jaraqui (*Semaprochilodus* sp.) em pequenas represas**. *Acta Amazônica*, v. 16/17, nº único (suplemento), 1987, p. 33-42.

- KUBITZA, F. 2000. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial**. 1. ed. Jundiaí: F. Kubitza. 285 p.
- LEONHARDT, J. H. ; FROSSARD, H. ; CAETANO-FILHO, M. **Piscicultura**. In: Moacyr E. Medri; Edmilson Bianchini; Oscar A. Shibatta; José A. Pimenta. (Org). A Bacia do Rio Tibagi. Londrina:Universidade Estadual de Londrina, 2002. v. 1, p.579-588.
- _____. 2003. **Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões**.1. ed. Jundiaí: F. Kubitza.229 p.
- MARGALEF, R. **Limnologia**. Ed. Omega. Barcelona, 1986. p 1010.
- MEROLA, N.; SOUZA, H. **Cage Culture of the Amazon Fish Tambaqui, *Colossoma macropomum*, at Two Stocking Densities**. Aquaculture, v 71, 1988, p.15-21.
- ONO, E. A.; KUBITZA, F. **Cultivo de peixes em tanques-rede**. Jundiaí: 2003. 112 p.
- PEZZATO, L. E. et al. **Nutrição de peixes**. In: CYRINO, J. E. P. et al. **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. São Paulo: TecArt, 2004. p. 75–170.
- RESENDE, E.K.; GRAEF, E.W.; ZANIBONI FILHO, E.; PAIXÃO, A.M.; STORI Filho, A. **Avaliação do Crescimento e Produção de Jaraquis (*Semaprochilodus spp.*), em Açude de Igarapé de Terra Firme nos Arredores de Manaus, Amazonas**. Acta Amazônica, v.15, nº1-2, março-junho, 1985, p.19-36.
- RODRÍGUEZ, M. A. & LEWIS JR, W. M. (1997). **Structure Of Fish Assemblage Along Environmental Gradients In Floodplain Lakes Of The Orinoco River**. Eco. Monogr. p.67,109-128.
- SCHIMITTOU, H. R. **Produção de peixes em alta densidade em tanques-rede de pequeno volume**. Mogiana Alimentos e Associação Americana de Soja, Campinas, São Paulo, 1997, 78 p.
- SILVA, A.L.N., SIQUEIRA, A.T. **Piscicultura em tanques-rede: princípios básicos**. Recife: SUDENE/UFRPE - Imprensa Universitária. 1997, 72p.
- SIPAUBA TAVARES, L.H. **Limnologia Aplicada a Aqüicultura**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 70 p.
- ZIMMERMANN, S. **Incubação artificial. Técnica permite a produção de Tilápias de Nilo geneticamente superiores**. Panorama da Aqüicultura, Rio de Janeiro, v. 9, n. 54, p. 15-21, jul/ago. 1999.
- _____. **Observações sobre o crescimento de Tilápias Nilóticas (*Oreochromis niloticus*) da linhagem Chitralada em dois sistemas de cultivo e três temperaturas**. In: ISTA, 5., 2000, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: DPA/MA, 2000. V. 2, p. 323-327.